

А. Боков; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева. Нижний Новгород : Литера, 2016. 488 с.

УДК 628.385

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА

ANALYSIS METHOD FOR PROCESSING ANIMAL MANURE FOR BIOGAS PRODUCTION

Телюбаев Ж. Б., Шерьязов С. К.

Южно-Уральский государственный аграрный университет, Институт
Агроинженерии, г. Челябинск, telyubaev@yandex.ru

Telyubaev Zh. B., Sheryazov S. K.

South Ural State Agro University, Chelyabinsk

Аннотация: В работе рассмотрены существующие технологии переработки навоза животных (птичьего помета). Показаны преимущества и недостатки технологии переработки отходов животноводства и птицеводства. Показано преимущество биогазовой технологии.

Abstract: In the article the existing manure processing technology animals (poultry manure). Advantages and disadvantages of waste processing technology of livestock and poultry. The advantage of biogas technology.

Ключевые слова: биогазовые установки; технологии переработки навоза; биогаз; удобрение; анаэробное брожение.

Key words: biogas plants; technology for processing manure; biogas; fertilizer; anaerobic fermentation.

Агропромышленный комплекс влияет на окружающую среду, загрязняя ее своими отходами животноводческих ферм и комплексов. Так, в результате жизнедеятельности животных, возникает большое количество отходов, которые можно рассматривать, как проблему, или как дополнительный источник дохода. В навозе животных, могут содержаться семена сорных растений, при попадании которых на поля, они могут оказать отрицательное влияние на культурные растения. Навоз также может стать источником болезней и инфекций, загрязняя подземные воды и ухудшая экологическую обстановку.

Негативное воздействие отходов жизнедеятельности животных или птиц на окружающую среду происходит в связи с несовершенством используемых

технологий переработки навоза (птичьего помета) и самих технических средств. Можно снизить их воздействие путем переработки его на основе малоотходных и безотходных технологий для получения высококачественного удобрения.

Учитывая сказанное, целью переработки навоза является снижение загрязнения окружающей среды и получение высококачественного удобрения.

При переработке необходимо решить следующие задачи:

- удалить запах;
- уничтожить патогенные микроорганизмы и семена сорняков;
- уменьшить потенциальное загрязнение навоза;
- подготовить навоз на реализацию;
- снизить себестоимости удобрений.

В мировой практике известны следующие технологии переработки навоза:

1. Компостирование

Компостирование является аэробным разложением навоза или других органических материалов. Во время этого процесса, отходы и органические вещества могут разлагаться. Поскольку кислород необходим для компостирования, компост следует регулярно перемешивать, обеспечивая доступ кислорода. Этот процесс завершается, когда компост перестает разогреваться [1]. Полученный в результате брожения продукт, без запаха, с низким содержанием влаги и представляет собой мелкотекстурированный материал, который может быть использован в качестве удобрения [2].

Недостатки компостирования включают в себя: запахи, потери азота и других питательных веществ, медленное высвобождение доступных питательных веществ, достаточно большую занимаемую площадь, погрузка навоза, время обработки, стоимость погрузочно-разгрузочного оборудования. Стоки, выщелачивание и гидролиз – все это влияет на уровень питательных веществ, потери в окружающую среду во время компостирования [3]. Эта потеря питательных веществ может препятствовать использованию компоста.

При компостировании в сосуде существуют ограничения, потому что субстрат нуждается в энергии для перемешивания и подаче воздуха, необходимо здание для контроля запахов и влаги, а также тщательный контроль за компостом. Аммиак также теряется в процессе брожения [1].

Для повышения эффективности и уменьшения времени переработки навоза также используют такую биотехнологию как вермикомпостирование или использование соответствующих бактерий. Данный способ дает хороший результат и качественный биогумус, но имеет определенные недостатки, такие как: значительная продолжительность компостирования, неуправляемость микробиологическими процессами, необходимость отделять червей от биогумуса, сезонность производства, требуются большие площади, возникают существенные потери питательных веществ из-за улетучивания и значительные трудозатраты.

2. Пеллетирование

Пеллетирование, также способ, известный как экструзия, превращает свежий навоз в сухой, простой в обращении, готовый продукт, который можно использовать в качестве удобрения, кормовой добавки или энергетического топлива. Навоз прессуют при высоких температурах и давлении, а затем проводят экструзию в штампе с образованием гранул [4].

Несмотря на то, что гранулы могут быть получены в больших количествах, их реализуемость ограничивается недостаточными рынками, и высокими затратами на транспортировку [5].

Есть несколько областей, в которых технологии могут быть улучшены. В настоящее время при гранулировании возникают сложности, если содержание влаги большое, которые могут привести к дополнительным затратам на техническое обслуживание высоковольтного оборудования. Пеллетирование – энергозатратный процесс, для его реализации требуется оборудование, стоимость которого достаточно большая, а полезные свойства навоза после пеллетирования, при использовании пеллет в качестве удобрения, в значительной степени снижаются [6].

3. Анаэробное сбраживание

Анаэробным сбраживанием является разложение навоза в бескислородной (анаэробной) среде.

Анаэробное сбраживание работает во многом таким же образом, как желудочно-кишечный тракт КРС, микроорганизмы переваривают навоз. Одним из последних этапов пищеварения является превращение навоза в биогаз с помощью бактерий. Биогаз представляет собой комбинацию из метана, двуокиси углерода, азота, водорода, окиси углерода, кислорода и сероводорода. Около 55–70 % в биогазе – метан, а остальная часть состоит в основном из двуокиси углерода. Как правило, азот, водород, окись углерода, кислород, и сероводород находятся в небольших количествах. Метан в биогазе похож на природный газ, и после очистки он может быть использован в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания, работающих на генераторы, и производства электроэнергии [7].

Преимущества данного метода:

- производит высококачественное удобрение. Во время переработки, азот превращается в аммиак, который является общим компонентом коммерческих удобрений и легко усваивается растениями. При применении такого удобрения поверхностные и грунтовые воды не загрязняются;
- при анаэробной переработки происходит уничтожение патогенных микроорганизмов и семян сорных растений;
- анаэробное сбраживание уменьшают неприятные запахи;
- биогаз, полученный при анаэробном сбраживании, может быть использован для выработки электроэнергии на ферме или для реализации. Также его можно использовать на месте, в котельных установках и для приготовления пищи.

Большая часть оборудования, которое использует природный газ, бутан, пропан в качестве топлива, может быть модифицирована, чтобы использовать биогаз [8]. Недостатком данного метода являются большие первоначальные затраты.

Список использованных источников

1. Beatty G. and Zygmunt H. Alternative Technologies / Uses for Manure (draft). Washington, DC : United States Environmental Protection Agency, Office of Wastewater Management, 2005. 35 p. [Электронный ресурс]. URL: http://www.epa.gov/npdes/pubs/cafo_report.pdf. (дата обращения 23.10.2016).
2. Рециклинг отходов в АПК: справочник / И. Г. Голубев, И. А. Шванская, Л. Ю. Коноваленко, М. В. Лопатников. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 296 с.
3. Дубровский В. С., Виестур У. Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. Рига : Зинатне, 1988. 204 с.
4. Шерязов С. К., Пташкина-Гирина О. С. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве: уч. пособие для вузов. Челябинск: ЧГАА, 2013. 280 с.
5. Баадер В., Доне Е., Бренндорфер М. Биогаз: теория и практика / пер. с нем. М. И. Серебряного. М. : Колос, 1982. 148 с.
6. Трансформация продуктов фотосинтеза / М. Е. Бекер. Рига : Зинатне, 1984. 249 с.
7. Шерязов С. К., Васенев В. В., Телюбаев Ж. Б. Методы повышения эффективности переработки биомассы в биогазовой установке // Достижения науки – агропромышленному производству: материалы LV междунар. науч.-техн. конф.. Челябинск : ЮУрГАУ, 2016. С. 230–235.
8. Шерязов С. К., Ильин Ю. П., Телюбаев Ж. Б. Анализ параметров элементов имитационной динамической модели биогазовой установки для мезофильного режима брожения // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: материалы Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с междунар. участием (Екатеринбург, 15–18 декабря 2015 г.). Екатеринбург : УрФУ, 2015. С. 446–449.

УДК 620.91

ПОВЫШЕНИЕ КЛАССА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯ ЗА СЧЕТ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ СТОЧНЫХ ВОД

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY CLASS OF RESIDENTIAL BUILDINGS DUE TO HEAT WASTEWATER